

斜めスリットを用いた超音波複合振動源の振動軌跡  
 Vibration Locus of Ultrasonic Complex Vibration Source using Diagonal Slits

○三枝直樹<sup>1</sup>, 浅見拓哉<sup>2</sup>, 三浦 光<sup>2</sup>

\*Naoki Saegusa<sup>1</sup>, Takuya Asami<sup>2</sup>, Hikaru Miura<sup>2</sup>

Abstract: In recent years, there have been various methods for joining dissimilar metals, one of them is micro-spot welding. However, this joint method uses heat, there is concern that the breakdown voltage of the base material may be lowered. Therefore, we have studied ultrasonic joining without heating. In the past, a complexed vibration source using a longitudinal vibration transducer and a torsional vibration transducer was developed. Therefore, we aim to develop a complex vibration source composed of two longitudinal vibration transducers without using a torsional vibration transducer. To begin with, as a result of measuring the vibration locus in an ultrasonic vibration source using diagonal slits, it was found that a planar vibration locus could be obtained.

り振動振幅を示している。また、黒線は縦振動共振周波数(36.8 kHz)で駆動した際の振動軌跡、赤線はねじり振動共振周波数(25.2 kHz)で駆動した際の振動軌跡、青線は縦、ねじり振動共振周波数を同時に駆動した際の振動軌跡を示している。これより、縦、ねじり振動の2つの共振周波数を同時に駆動することで、一様棒先端において面状の振動軌跡を得られることが分かった。

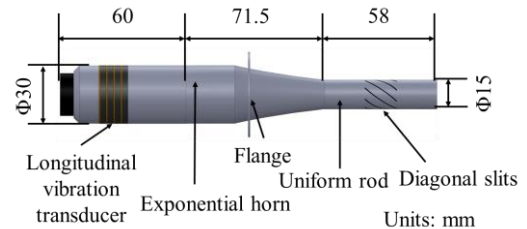


Figure 1. Outline of ultrasonic vibration source.

1. はじめに

近年、異種金属同士の接合には様々な方法があり、その一つにマイクロスポット溶接がある。しかし、この接合法は熱を使用するため、母材の耐圧が低下することが懸念されている。そこで、我々は加熱しない超音波接合を検討し、これまでに縦振動子とねじり振動子を使用した複合振動源を開発している<sup>[1]</sup>。本検討では、ねじり振動子を使用せず、2個の縦振動子から構成される複合振動源の開発を目的としている。本稿はその手始めとして、振動子を1個使用した場合の超音波振動体の振動軌跡について述べる。

2. 超音波振動源

Figure 1は、使用した超音波振動源である。振動源は、39 kHz用ボルト締めランジュバン型振動子、エクスポネンシャルホーン、一様棒をネジで結合した構造である。一様棒には斜めスリットを施してあり、幅は0.4 mm、深さは4.0 mm、本数は8本、位置は一様棒の中央、角度は35°とした。

3. 振動軌跡の測定

一様棒先端における縦、ねじり振動の振動軌跡の測定を行った。測定は、2台のレーザードップラー振動計を用いて行った。Figure 2は、一様棒先端で得られた振動軌跡である。図は、横軸に縦振動振幅、縦軸にねじり

— : Longitudinal vibration locus(36.8 kHz)  
 — : Torsional vibration locus(25.2 kHz)  
 — : Longitudinal and torsional vibration locus (36.8 kHz + 25.2 kHz)

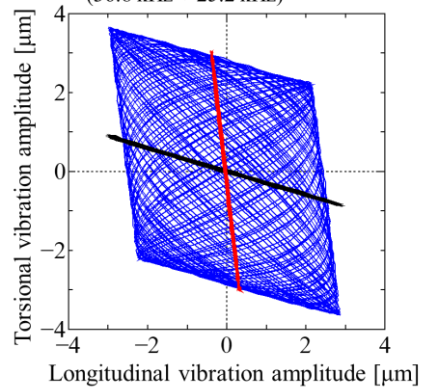


Figure 2. Each vibration locus.

4. おわりに

斜めスリットを用いた超音波振動源において、一様棒先端での振動軌跡の測定を行った。その結果、縦、ねじり振動の2つの共振周波数を同時に駆動した場合、面状の振動軌跡を得られることが分かった。

なお、本研究の一部はJSPS科研費19K14863の助成を受けたものである。

参考文献

[1] 浅見拓哉, 玉田洋介, 樋口裕亮, 三浦光:「縦-ねじり振動の制御性を高めた振動源による超音波金属接合」, 日本音響学会誌, Vol. 73, No. 6, pp. 349-352, 2017.

1 : 日大理工・院 (前)・電気 2 : 日大理工・教員・電気